

# 高精度 RSA による音声強調に関する研究 (審査論文概要)

大槻 典行\*

## Study on Speech Enhancement using High Precision RSA

Noriyuki OHTSUKI

*Abstract* – This report is an abstract of a thesis for a degree. In this report, a new noise elimination method in frequency domain is presented. This method was given a name to High Precision RSA(HP-RSA) in the thesis. This proposed method that used difference in characteristic of spectrum eliminates the noise from noisy speech signals.

*Key Words* : speech processing, noise elimination, frequency domain

### 1. はじめに

本報告は、学位審査論文の概要である。本報告では、音声の雑音除去に関して審査論文で提案した高精度 RSA 法を紹介している。

近年、通信機器、情報機器などの発達により、音声を利用した装置が広く普及している。それに伴い高効率の音声の雑音除去手法の開発が求められている。この雑音除去手法は、音声認識などにも必要とされるもので音声認識装置が一般的になるためには必須の技術とされている。そのような中で、本報告では、聴くための音声の雑音除去手法について紹介した。本報告では、雑音と音声信号の特性を簡単に解説した後、その性質を利用して雑音を除去する手法について示した。その中で、変調スペクトルを精度よく求めることで正確な雑音除去が可能であることを示した。この変調スペクトルを精度よく求めて利用する手法が高精度 RSA 法である。この高精度 RSA 法が従来の手法と比較して有利な点を実験結果で示した。

### 2. 音声雑音除去

ここでは、音声信号と雑音の性質の違いを解説した後、その性質を利用した雑音除去手法を解説する。

#### 2.1 音声信号と雑音の性質

図1に示すように音声信号と雑音を時間領域で比べると、音声信号は規則的な信号で雑音はランダムに変化する不規則な信号に見える。しかし、音声は言葉と

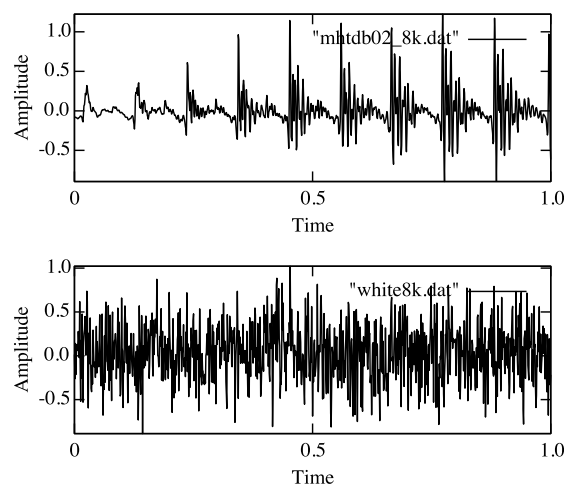


図1 音声信号(上)と雑音(下)波形の比較

しての情報を伝えるため音毎にその特徴が異なる。一方、雑音は同じ音を発している。これをスペクトルで観測すると音声のスペクトルは時間とともに変化するのに対し、雑音のスペクトルは時間が変化しても大きく変化しない状態が続く。つまり、音声信号と雑音はスペクトルでは大きな性質の違いを持っていると言える。

\*釧路高専情報工学科

## 2.2 周波数領域における雑音除去

周波数領域における雑音除去手法は、音声信号と雑音のスペクトルの時間変化に異なる特徴を持つことに着目した手法である。今、スペクトルの一周波数に注目し、その時間変化を一つの信号と見なす。この信号からスペクトルを求めると雑音の場合は、その変化が少ないことから極低周波に集中し、音声信号の場合は、雑音に比べ高周波に分布する。従って、このスペクトルの低周波成分を取り除くことで雑音を除去することが可能である。このスペクトル(変調スペクトルという)を操作することによって雑音を取り除く手法を Running Spectrum Analysis(RSA) と呼ぶ。

## 3. 高精度 RSA

RSA では変調スペクトルを操作することによって雑音を除去する。しかし、変調スペクトルの周波数分解能が低いと、この操作によって音声信号のスペクトルまでも取り除く可能性がある。変調スペクトルの周波数分解能を大幅に高精度化する手法が高精度 RSA である。

### 3.1 RSA のアルゴリズム

図2はRSA処理を表すブロック図である。雑音加わった音声信号は短区間に分けられFFTによりスペクトルを求める。この短区間をオーバーラップさせながら少しずつ時間軸上を移動させることによりスペクトルの時間変化を知ることができる。そのスペクトルの一周波数において時間変化を捉え更にFFTすることで変調スペクトルを求める。この変調スペクトルを操作しIFFTにより逆変換することでスペクトルに戻し、更にIFFTで時間信号に戻す。

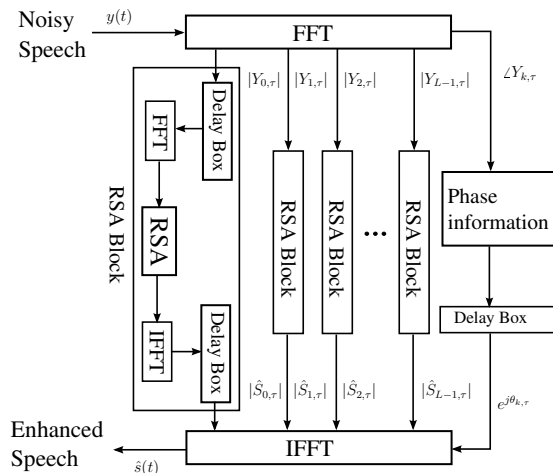


図2 高精度 RSA のブロック図

### 3.2 高精度 RSA による処理結果

変調スペクトルの周波数分解能を高めた高精度 RSA の雑音除去効果を示すために、従来手法では難しかった音声信号に重畳した音楽信号の除去実験の結果を示す。音楽信号は雑音に比べスペクトルの時間変化が大きい。音声信号よりもスペクトルの時間変化が少ないため、高精度 RSA のように周波数分解能が高ければ、変調スペクトルを操作することによって音楽信号を除去できる。

図3の上から音楽信号、音楽信号が重畳した音声信号、高精度 RSA により音楽信号を除去した音声信号である。重畳した音楽信号が十分に抑圧されていることが判る。

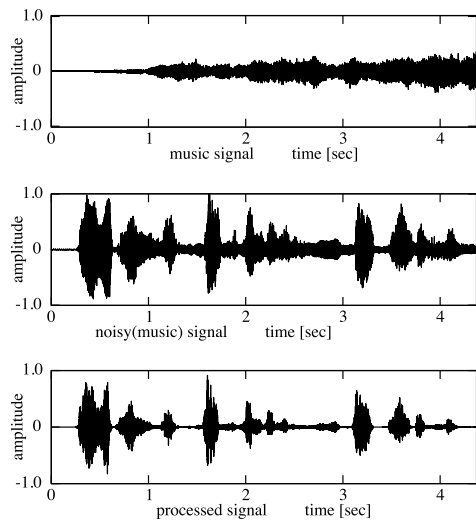


図3 高精度 RSA による音楽信号の除去

## 4. おわりに

本報告では、周波数領域における雑音除去手法の一つである高精度 RSA を紹介した。この手法は、周波数領域における信号の特徴の違いを利用して雑音を除去する。その原理は、変調スペクトルと呼ばれるスペクトルに信号成分の分布の違いが現れることを利用して変調スペクトルを操作することで雑音を取り除くものである。特に変調スペクトルの周波数分解能を高めた手法として高精度 RSA を提案し、その能力として音声信号に重畳した音楽信号を取り除くことを試みた。従来手法では困難であった音声信号に重畳した音楽成分の除去が可能であることを実験で示した。

今後、この手法の可能性を追求し、雑音除去や信号分離の試みが続けるとともに、更に高精度な手法となるように研究を進めていく。